

分析要素の存在寿命を用いた ER 図自動モデリングツール ER Assist

志村 北斗† 森田 正樹† 大木 幹雄†

日本工業大学 工学部 情報工学科†

1. はじめに

現在の情報システムにはデータベースが不可欠である。そのためデータベース設計時に作成する ER 図の出来が情報システム全体の良し悪しに大きく影響を与える。しかしながら、これまで ER 図の良し悪しは設計者の経験や能力に依存していた。経験に依存した変換ルールを定義することが出来れば、誰でも簡単に優れた ER 図を設計することが可能になり、それ以前の要求分析作業に重点を置くことができる。

本稿では以下を目的として ER モデリングを支援するツールについて述べる。

- (1) 変換ルールの正当性を確認する。
- (2) モデリングツールの動作を検証する。

2. ER 図モデリングツール ER Assist の概要

2.1 基本機能

ER Assist は、図 1 で示す通り、後述する必要なデータを入力すると、考案した変換ルールに基づいて ER 図を自動出力するツールである。入出力に使用されるデータはデータベースに格納する。

2.2 入力機能

ER Assist は入力データとして以下の 4 つを用いる。

- (1) 基本データ [1]

要求分析や業務分析によって洗い出されたシステムに必要なデータである。計算や変換によって導出できないデータであり、帳票項目や現行システムの画面項目などから洗い出す。

- (2) 存在時間 [1]

基本データの実現値が決定（値の発生）され、消滅

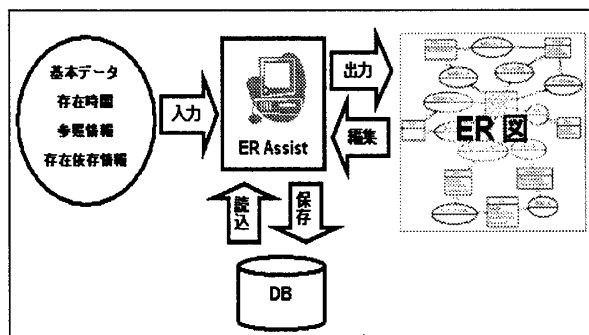


図 1 ER Assist の機能イメージ

Automatic operation ERD modeling tool that used existence longevity of analysis element. ER Assist

†Hokuto Simura, Masaki Morita, Mikio Ohki

‡Nippon Institute of Technology

するまでの時間のこと。データが発生するタイミングと消滅するタイミングで 1 つの存在時間を表す。タイミングはデータフローダイアグラム (DFD) のイベントから洗い出す。

- (3) 参照関係

発生済みのあるデータが他のデータ発生時に参照されるタイミングを表す。

- (4) 存在依存関係

あるデータが発生する際に、必ず存在していなければならないデータとの関係を表す。

2.3 変換機能

自動変換を実現するために以下の 5 つの変換ルールを利用し、エンティティ、リレーションシップを抽出する。(1)~(3)は参考文献[1]から引用した。(4)、(5)は ER Assist 開発で独自に追加した変換ルールである。

- (1) 存在時間が等しい基本データ同士は同一のエンティティに属する。
- (2) 存在時間が等しくても、繰り返し現れる（多値構造）データは別エンティティに分解する。
- (3) データが発生する際に参照が行なわれた場合、エンティティ生成後に、参照元と参照先でリレーションシップが結ばれる。
- (4) 1 つのあるデータに存在依存するデータは生成されたエンティティ同士が従属関係になる。
- (5) 2 つ以上のあるデータに存在依存するデータは、それらのデータが含まれるエンティティ間のリレーションシップの属性になる。

2.4 出力機能

エンティティを四角形で、リレーションシップを楕円形で表す。出力例を図 2 に示す。関連の結合度はビ

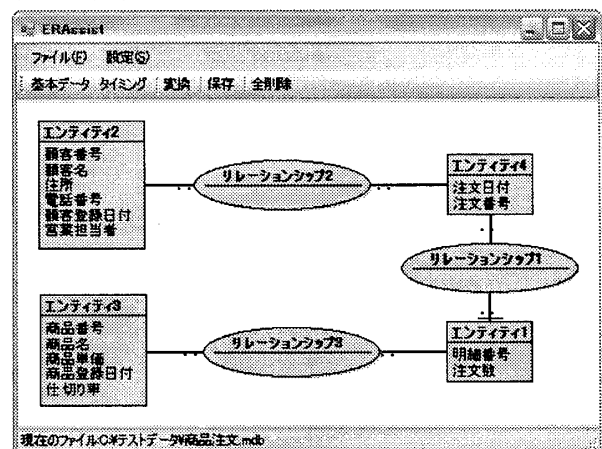


図 2 出力 ER 図の例

ジネスルールに依存するため、自動生成は行なわない。しかし、エンティティ同士の依存関係は抽出できるので、あらかじめ結合度が表示される場所に下線を描画し、表現している。

3. 実験

3.1 実験目的

ER Assist を ER 図モデリングに使用し、考案した 5 つの変換ルールの正当性を検証する。

3.2 実験方法

参考文献[2]に記載されているレンタルビデオ店の事例をはじめとする代表的な ER 図と、実際に ER Assist で自動生成された ER 図を比較する。実験を行なった事例数は 20 である。前提条件として、ER Assist の入力に必要な基本データ、タイミング、参照関係、存在依存関係は既に抽出されているものとする。

3.3 実験結果

実験の結果を表 1 に示す。

表 1 実験結果

	事例数	正当数	正当率
単純な ER 図	10	10	100%
複合的な ER 図	10	9	90%

単純な ER 図の実験としてはエンティティ 1:1 のものやエンティティ間に依存関係が存在するもの、三項関連、自己再帰関連などの変換が正しく行なえるかを確かめた。正当率 (ER Assist の出力が ER 分析者の ER 図と一致した割合) は 100% で、実験を行なったものに関してはルールの正当性を確認することができた。

複合的な ER 図の実験では業務事例を用いて、単純な要素が混在していても正しく変換が行なえるかを確かめた。正当率は 90% であった。

3.4 考察

複合的な ER 図の実験において 1 つだけ意図した ER 図が出力されなかったが、大きな間違いではなくビジネスモデルの解釈の仕方だけで正しいといえるものだった。意図した ER 図が出力されなかった原因としては以下のものが考えられる。

- (1) 予想以上に複合的な要因を含んでいた。
- (2) ルール 3 とルール 4 が排他的に選択される構造になっていたため、対応できなかった。

図 3 は実験した業務事例のうちの 1 つで、ホテル予約システムの ER 図である。図 4 は参考文献[2]から引用したホテル予約システムの ER 図である。図 3 と図 4 を比較すると、エンティティ、エンティティの要素、リレーションシップが全く同じなのがわかる。これはルールが正しいことを証明している。

問題点としてはエンティティ名、リレーションシップ名、関連の結合度は表現できていない点である。関連の結合度はビジネスルールによって異なるので自動

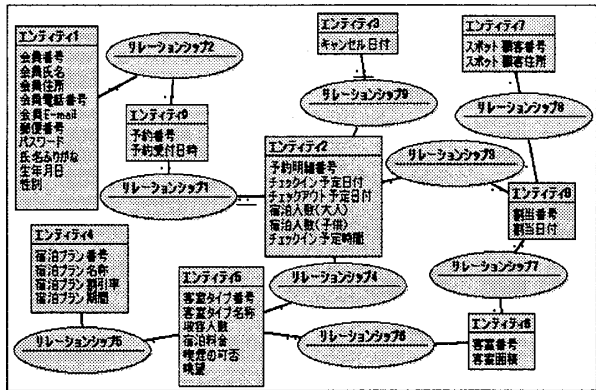


図 3 ER Assist から出力されたホテル予約システムの ER 図

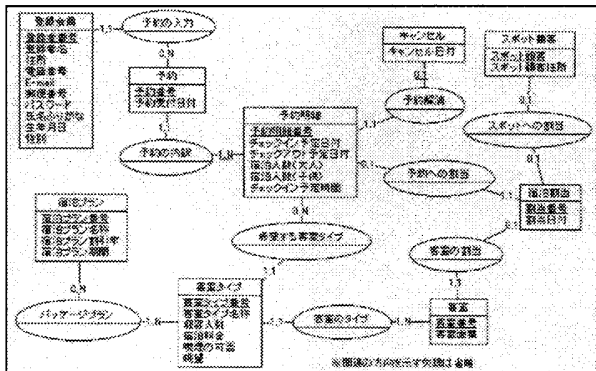


図 4 参考文献[2]のホテル予約システムの ER 図

的に生成するのは難しい。しかし、エンティティ名とリレーションシップ名は発生タイミング名などから類推することが可能であると考えられる。

4. まとめ

本稿では、これまで設計者の経験や能力に依存していた ER 図の設計をルール化し、自動で設計できるよう試みた。あらかじめ考案したルール 5 つを利用した ER 図モデリングツール ER Assist を使用して、ルールの正当性を検証した。結果、ビジネスモデルに依存するエンティティ名、リレーションシップ名、関連の結合度以外は自動で出力できることが確認できた。

今後の課題は、実験結果から明らかになったビジネスモデルの解釈の違いによる理想とする ER 図との違いを判断できるよう改良することである。そのためには更なるルールの拡張が必要である。また、さらに複雑で巨大な情報システム的设计に ER Assist を使用し、検証する必要がある。

参考文献

- [1] 大木幹雄, “ライフタイム分析に基づくクラス構造抽出の定式化と構造に関するデザインパターンの抽出実験”, 情報処理学会論文誌, Vol. 45, No. 6, pp. 1554-1568 (2004).
- [2] 大木幹雄, 小峯嘉明, “データベース技術”, 日本理工出版会, (2006).